

2. Визначити вплив МО на напруження в покритті, встановити залежність між технологічними параметрами обробки (обертами деталі, швидкістю переміщення плазмотрона, відстанню до поверхні основи) і напруженнями в покритті.
3. Вивчити вплив пошарової супутньої МО на когезію, мікроструктуру, однорідність та пористість покриттів.
4. Реалізувати ідею створення композиційних покриттів з тугоплавкими наповнювачами.
5. Дослідити вплив МО на зносостійкість покриттів.
6. Завдяки застосуванню МО розробити покриття з змінними фізико-механічними характеристиками в залежності від характеру навантажень та наявності концентраторів напружень.
7. Надає можливість впровадити в виробництво пропонований технологічний процес, розширити межі застосування ЕДН та підвищити якість відновлюваних деталей.

УДК:631

ЗБІР ТА АВТОМАТИЗОВАНА ОБРОБКА БАЗОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ СИСТЕМ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

М. О. Куций, студент;

О. Е. Тесленко, асист.

Кіровоградський національний технічний університет

Традиційні підходи до ведення сільськогосподарських робіт вже багато в чому не задовольняють сучасним вимогам. Тому на сьогоднішній день активно розробляються і впроваджуються системи, що дозволяють збільшити продуктивність і ефективність сільськогосподарських робіт на кожному їх етапі. Використання в комплексі найсучасніших технологій, обладнання, а також програмного забезпечення дозволяє отримати найкращі результати і мінімізувати витрати.

Українські аграрії поступово впроваджують технології точного землеробства, в якості альтернативної концепції, ефективність якої у багато разів вище традиційних способів.

В основі наукової концепції точного землеробства лежать уявлення про те, що в межах одного поля вміст мінеральних і органічних речовин, вологість, ущільнення ґрунту, їх кислотність тощо. Для оцінки варіативності полів використовуються: агрохімічний аналіз ґрунту, спеціальні датчики, аерофотозйомка, супутникові знімки поверхні полів у різних діапазонах частот. При цьому відкриваються реальні можливості виробництва якісної продукції та збереження навколишнього середовища.

Етап збору інформації досить розвинений в плані технічного та програмного забезпечення. На теренах України активно використовуються ґрунтові автоматичні пробовідбірники, оснащені GPS-приймачами і бортовими комп'ютерами; геоінформаційні системи (ГІС) для складання просторово-орієнтованих електронних карт полів; дистанційні методи зондування (ДМЗ), такі як аерофотозйомка і супутникові знімки; карти врожайності культур, одержувані відразу після збирання. Науково-дослідні інститути (НДІ Дніпропетровська, Полтави, Вінниці) займаються вдосконаленням всіх перерахованих компонентів збору інформації, а також дослідженням і розробкою ефективних та більш гнучких методів досліджень та програмного забезпечення.

Для впровадження і ефективного використання технологій ТЗ потрібна об'єктивна інформація про особливості кожного поля, тому тут не обійтися без якісного лабораторного агрохімічного аналізу ґрунту. За допомогою ґрунтового аналізу встановлюється вміст поживних речовин у ґрунті, необхідних рослині для здорового росту і розвитку. Результати

аналізу визначають вид і норму внесених добрив – один з найважливіших факторів, що впливають на успіх сільськогосподарського виробництва.

Грунтовий аналіз включає три стадії.

1. Відбір ґрунтових зразків. Зразки відбираються за допомогою пробовідбірника, який кріпиться до кузова автомобіля. Пробовідбірники покликані автоматизувати й багаторазово прискорити процес відбору проб і зразків ґрунту для їх подальшого аналізу та створення електронної карти розподілу хімічних речовин у ґрунті. Глибина відбору - від 60 до 120 см. Важливо правильно вибрати метод відбору, що забезпечує репрезентативність зразків.



Рисунок – 1. Відбір ґрунтових зразків

2. Грунтовий аналіз. Визначаються результати дослідження з найбільш важливих речовин, в першу чергу, N, P, K, а також у ряді випадків інших елементів і сполук. Зібрані проби та передаються на аналіз у власну, або сторонню високоефективну багатофункціональну лабораторію. Використовуються методи, які дозволяють з точністю до 3-5% визначити вміст поживних речовин у ґрунті.

3. Рекомендації по внесенню добрив. Кінцевий результат ґрунтового аналізу - розробка конкретних приписів по внесенню добрив для кожного поля і кожної культури. Вони заносяться в спеціалізоване програмне забезпечення, яке дозволяє обробити отриманий результат і отримати карту розподілу хімічних елементів у ґрунті. Дана карта використовується при створенні технологічної карти диференційованого внесення, а також для прийняття рішень при розрахунку необхідної кількості добрив і засобів захисту рослин (ЗЗР).

Всі апаратні засоби точного землеробства (ТЗ) базуються на GPS навігації виконуваних вимірювань і реєстрації показників датчиків. Обладнання, що поставляється працює автономно на тому технічному засобі, на якому воно встановлене, до того ж має можливість підключення до систем збереження та обробки інформації.

Системи GPS-навігації забезпечують не менше 15% економії на насінні, добривах і пестицидах і на 20% скорочують витрати на паливе.

Система паралельного водіння на базі GPS навігації – технічно досконала і економічно вигідна технологія для сучасних сільськогосподарських машин. Особливо ефективно використання систем паралельного водіння спільно з широкозахватними агрегатами.

Система автоматичного водіння «Автопілот», яку доцільно придбати великим високоефективним господарствам, з великими земельними ділянками, орієнтованими на отримання максимального прибутку. Система «Автопілот» інтегрується в гідравліку рульової системи трактора, забезпечує точність водіння до 2 см.. На всіх операціях, використовуючи шаблони руху. Спеціальні датчики вбудовані в контролер, враховують нахил агрегату при роботі в горбистій місцевості і нерівність поверхні поля. Механізатор може вибирати шаблон руху і спостерігати за роботою системи.

Застосування супутникової навігаційної системи для паралельного руху сільськогосподарських агрегатів, навіть із застосуванням системи «Автопілот», це тільки початковий етап впровадження системи точного землеробства. Для впровадження технології

із застосуванням машин для диференційованого висіву насіння, внесення доз і видів добрив, пестицидів, гербіцидів і інших отрутохімікатів потрібно провести велику роботу по створення та оформлення електронної карти поля.

Створення детальної електронної карти поля – це важливий етап у точному землеробстві, який є базовим для всіх наступних агротехнічних операцій. Електронні карти полів можуть створюватися шляхом об'їзду полів з GPS-приймачем і польовим комп'ютером, на якому встановлено спеціальне програмне забезпечення або за допомогою супутникових знімків шляхом окреслення кордонів.

Для створення такої карти, за даними супутникової навігації GPS, геоінформаційних засобів, бортових комп'ютерів, автоматизованих пристроїв сільськогосподарського призначення, програмного забезпечення фіксується температура ґрунту, приземного шару і повітря, швидкість вітру, кількість опадів і т. п. Ведеться технологічна карта поля з моменту сівби до жнив. Також використовується інформація про урожайність за попередні роки, дані агрохімічного обстеження ґрунту або карти сканування ґрунту. Чим більше інформації про неоднорідності в межах поля буде використано, тим точнішою буде електронна карта поля.

Ґрунти неоднорідні за своїм хімічним і механічним складом, якісь ділянки «бідні», якісь потребують більшої кількості добрив, і для того, щоб бути впевненими в тому, що всі рослини отримають необхідну кількість поживних речовин, потрібно мати уявлення про розподіл у межах поля макро- і мікроелементів, необхідних для росту і розвитку рослин. Для цього і створюються ґрунтові карти. Програмне забезпечення дозволяє зберігати історію полів (які культури вирощувалися, які добрива і в якій кількості вносилися).

Складання карт врожайності починають з установки на комбайни системи моніторингу варіативної врожайності поля (датчиків врожайності і вологості). Це дозволяє виявити проблемні ділянки. Подібне обладнання може бути встановлено практично на будь-якому комбайні при вартості в \$ 5-12 тис..

Зібрані дані аналізують за допомогою спеціальних програм і на їх основі складають електронні карти полів. За допомогою цих карт прораховується точна кількість добрив і посівного матеріалу, які потрібно внести в землю для одержання оптимальної економічної вигоди. В даний час існує безліч програмних продуктів для створення та підтримки електронної карти поля: універсальні – ArcGIS, MapInfo, Quantum GIS, спеціалізовані – Argo Neu, Понорама-агро. Після завантаження в програму меж полів вносять додаткову інформацію про поле: периметр ділянки, площа, культура, тип ґрунтів і т. д.. У існуючу базу даних вносять і результати, агрохімічного обстеження полів – вміст основних елементів: азоту, фосфору, кальцію, калію, гумусу.

Використання в господарстві електронних карт полів дає можливість фактично здійснювати точне землеробство. Насамперед це засіб, що дозволяє точно розрахувати норми внесення добрив і засобів захисту рослин, а також це засіб інвентаризації земель, визначальний ресурсний потенціал господарства.

За технологіями точного землеробства майбутнє. Нинішні обсяги використання ТЗ в Україні оцінити досить складно. При цьому найбільшого економічного ефекту у вигляді збільшення врожайності та мінімізації собівартості можна домогтися лише після впровадження всього комплексу заходів. Точне землеробство дозволяє в середньому збільшити врожайність на 10-15% , ніж на прилеглих полях, що не оброблялися з використанням технології точного землеробства.

Список літератури:

1. [http://orgpage.com.ua/ukraina/научно-исследовательские институты \(нии\) сельского хозяйства/](http://orgpage.com.ua/ukraina/научно-исследовательские институты (нии) сельского хозяйства/) - науково-дослідні інститути (НДІ) сільського господарства на Україні;
2. Медведев В.В. Неоднородность почв и точное земледелие. Часть 1. - С. - Харьков, 2007. – 385 с.
3. <http://www.landdevelopment.com.ua/> Точное земледелие (часть 3): электронная карта.